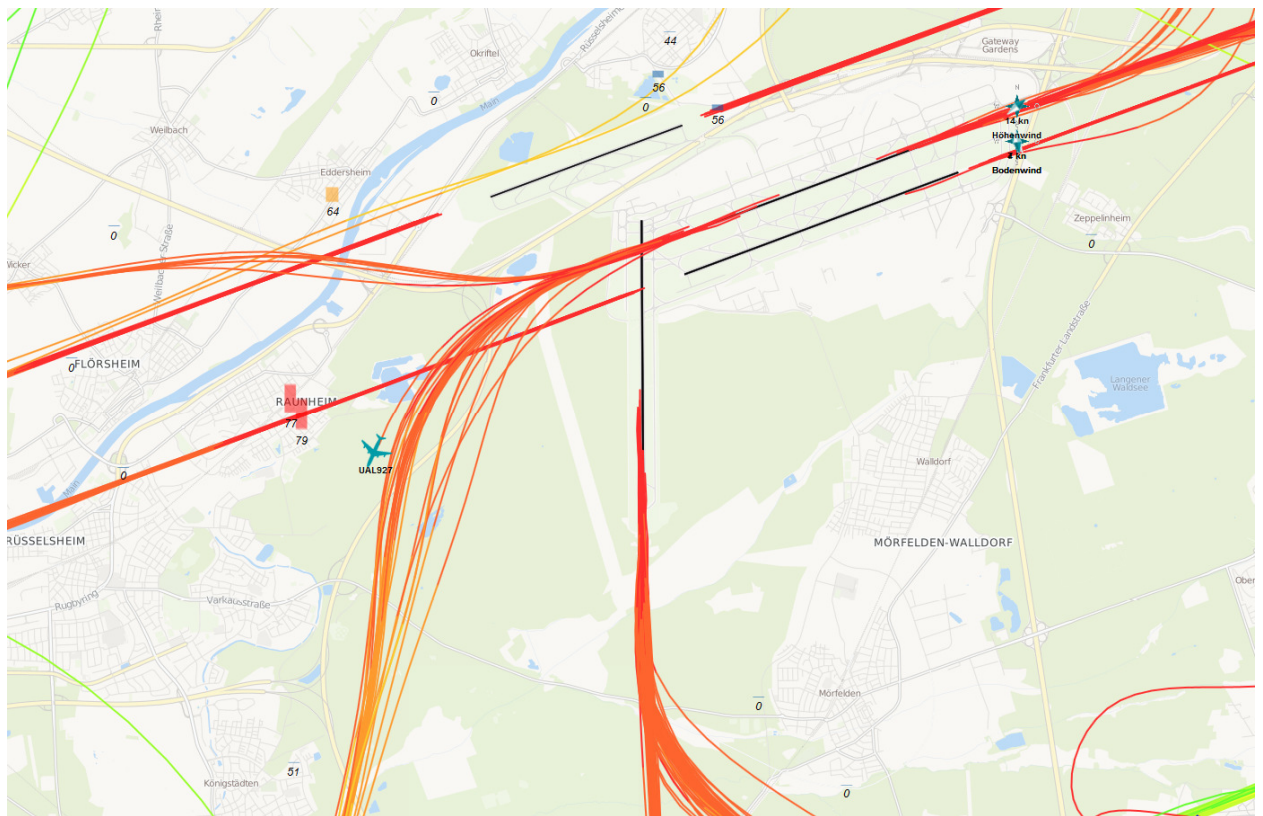


# Auswertung der Überflüge sowie der Fluggeräuschmessdaten des MP-111 in Raunheim

Berichtszeitraum: April 2017 – Juni 2017 | Stand 22.01.2018



# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>4</b>
1.1	Messsystem deBAKOM	4
1.2	Erläuterung der verschiedenen Pegel (Abkürzungen)	4
1.3	Standort der Messstation	5
<b>2</b>	<b>Überflughöhen</b>	<b>7</b>
2.1	Auswertungsmethode und Erfassungsrate	7
2.2	Bahnnutzung bzgl. Landungen	10
2.3	Ausfallzeiten	10
2.4	Anflughöhen bei Betriebsrichtung 07	10
2.5	Abflughöhen bei Betriebsrichtung 25 – Südumfliegung	12
2.6	Abflughöhen bei Betriebsrichtung 25 – Northwest-Abflugstrecken	13
<b>3</b>	<b>Fluggeräuscheereignisse</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>Fluggeräuschpegel</b>	<b>16</b>
4.1	Maximalpegelverteilung	16
4.2	Leq- und NAT-Auswertung	18
4.3	Jahresübersicht 2017	21

## Anlagen

Anlage 1: Geräuschklassifikation der Firma deBAKOM

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Standort der Messstation MP-111 (Quelle: Google Maps) .....	5
Abb. 2: BR07 - Identifizierte Anflüge im Juni 2017, Vorderansicht (Quelle: Bing Maps).....	7
Abb. 3: BR07 - Identifizierte Anflüge im Juni 2017, Draufsicht (Quelle: Bing Maps).....	8
Abb. 4: BR25 (SU) - Identifizierte Abflüge im Juni 2017, Vorderansicht (Quelle: Bing Maps) .....	8
Abb. 5: BR25 (SU) - Identifizierte Abflüge im Juni 2017, Draufsicht (Quelle: Bing Maps) .....	9
Abb. 6: BR25 (NW) - Identifizierte Abflüge im Juni 2017, Vorderansicht (Quelle: Bing Maps) .....	9
Abb. 7: BR25 (NW) - Identifizierte Abflüge im Juni 2017, Draufsicht (Quelle: Bing Maps).....	10
Abb. 8: Boxplots - Anflughöhen bei Betriebsrichtung 07 .....	11
Abb. 9: Boxplots - Abflughöhen bei Betriebsrichtung 25 – Südumfliegung.....	12
Abb. 10: Boxplots - Abflughöhen bei Betriebsrichtung 25 – Nordwest-Abflugstrecken.....	13
Abb. 11: Anzahl Fluggeräuscheignisse (Tag und Nacht).....	15
Abb. 12: Maximalpegelverteilung am Tag (Fluggeräusch) .....	16
Abb. 13: Maximalpegelverteilung in der Nacht (Fluggeräusch) .....	17
Abb. 14: $L_{DIN}$ Tag und Nacht .....	18
Abb. 15: NAT68 und NAT72 .....	19
Abb. 16: $L_{eq}$ Tag und Nacht .....	19
Abb. 17: $L_{95}$ Tag und Nacht .....	20

# 1 Einführung

---

## 1.1 Messsystem deBAKOM

---

Wesentliche Komponenten des Messsystems sind eine wetterfeste und beheizte Mikrofoneinheit (Klasse 1 Mikrofon) mit Windschirm, eine Wetterstation sowie ein Messrechner. Bei Windgeschwindigkeiten im Mittel  $> 5$  m/s werden alle Geräusche ausgeblendet, um die Erfassung von Störgeräuschen zu verhindern. Die Daten werden im Messrechner erfasst und stündlich an das Umwelt- und Nachbarschaftshaus (UNH) übertragen.

Für die Geräuschauswertung wird eine spezielle Software eingesetzt, die eine 2-stufige Erkennung durchführt: 1. Stufe ist die Erkennung auf Grund physikalischer Parameter nach DIN 45643 (Messung und Beurteilung von Fluggeräuschen) d.h. der Schallpegel eines Fluggeräuschereignisses muss z.B. einen Messschwellenpegel um mindestens einen bestimmten Betrag übersteigen; 2. Stufe ist eine detaillierte Erkennung anhand einer Korrelationsanalyse mit Musterspektren (s. Anlage). Diese werden mit Hilfe von Audioaufzeichnungen aus für den Messort typischen Fluggeräuschereignissen erstellt. Als 3. Stufe werden die erkannten Fluggeräuschereignisse mit den FANOMOS-Daten (Radarspuren) der Deutschen Flugsicherung (DFS) korreliert. Falls diese Prüfkriterien alle zueinander passen, wird das Ereignis als Fluggeräuschereignis deklariert und fließt in die Fluggeräuschauswertung ein.

## 1.2 Erläuterung der verschiedenen Pegel (Abkürzungen)

---

$L_{DIN,T}$  = Fluggeräusch  $L_{eq}$  (nach DIN 45643 vom Februar 2011) (Tag 06:00 - 22:00 Uhr).

$L_{DIN,N}$  = Fluggeräusch  $L_{eq}$  (nach DIN 45643 vom Februar 2011) (Nacht 22:00 - 06:00 Uhr).

$L_{eq,T}$  =  $L_{eq}$  aller Geräusche (Tag 06:00 - 22:00 Uhr).

$L_{eq,N}$  =  $L_{eq}$  aller Geräusche (Nacht 22:00 - 06:00 Uhr).

$L_{95,T}$  =  $L_{eq}$  aller Geräusche der zu 95% der Beurteilungszeit überschritten ist (Tag 06:00 - 22:00 Uhr).

$L_{95,N}$  =  $L_{eq}$  aller Geräusche der zu 95% der Beurteilungszeit überschritten ist (Nacht 22:00 - 06:00 Uhr).

NAT68 = Anzahl der Fluggeräuschereignisse die 68 dB(A) überschreiten (Nacht 22:00 - 06:00 Uhr).

NAT72 = Anzahl der Fluggeräuschereignisse die 72 dB(A) überschreiten (Nacht 22:00 - 06:00 Uhr).

## 1.3 Standort der Messstation

Die Messstation auf dem Grundstück der Stadtwerke Raunheim wurde am 8. August 2011 in Betrieb genommen. Die Koordinaten des Standortes (MP-111) lauten: 32 U 461590; 5539789 [UTM]. Die Messhöhe des Mikrofons beträgt 4 m über dem Dach des Hauses (ca. 10 m ü. Grund).

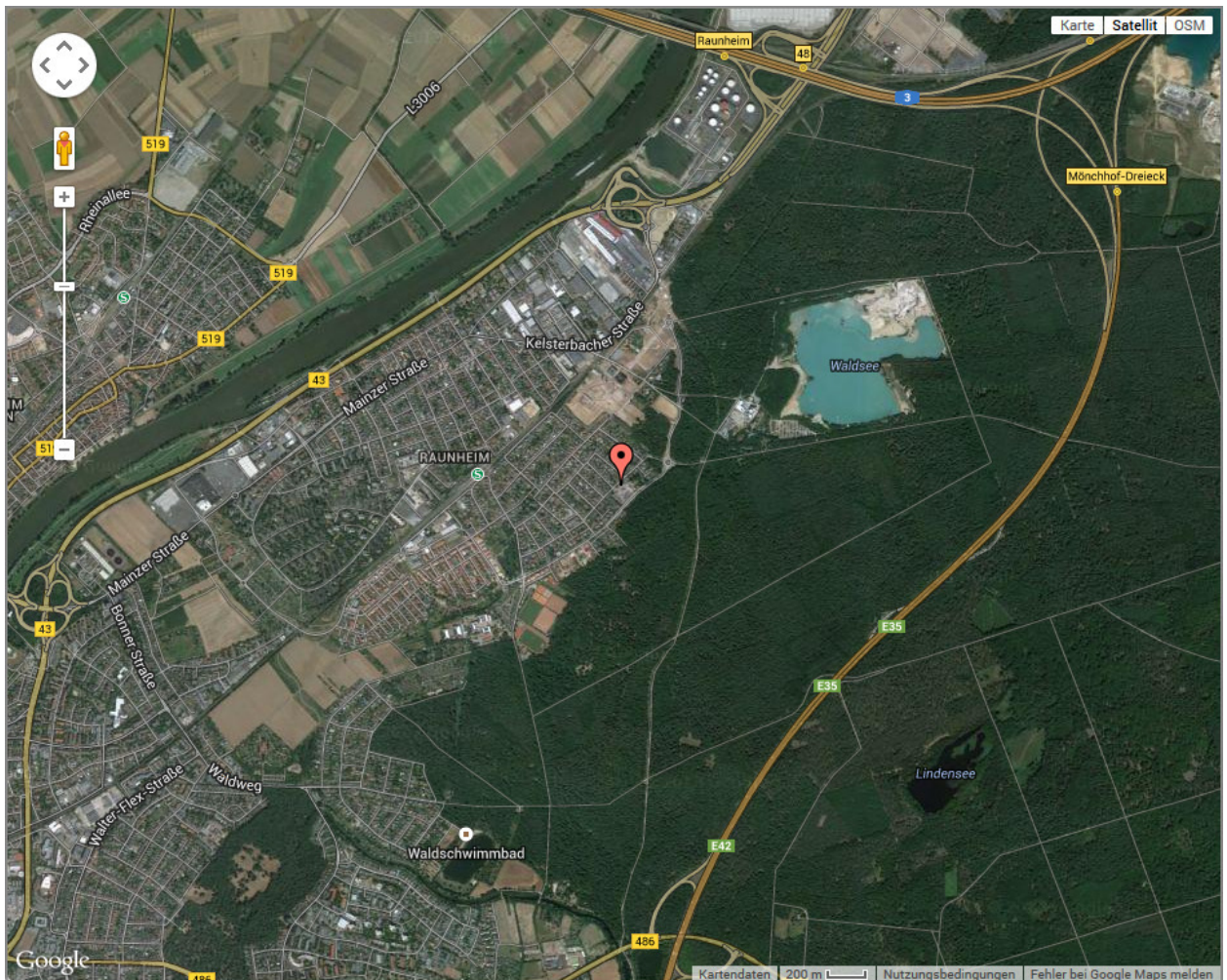


Abb. 1: Standort der Messstation MP-111 (Quelle: Google Maps)

Diese Auswertung umfasst Daten vom 1. April 2017 bis zum 30. Juni 2017.

---

# Auswertung der Überflüge über Raunheim

---



## 2 Überflughöhen

### 2.1 Auswertungsmethode und Erfassungsrate

Die Auswertebereiche für die Überflüge über dem MP-201 haben folgende Ausdehnungsmaße:

- **Anflüge (BR07):** Breite jeweils 926 m (0,5 NM) links und rechts der Station; die Auswertungshöhe beträgt maximal 4500 m über NN (MSL), die Ausrichtung des Tors beträgt 70°.

- **Abflüge (BR25) Südumfliegung (SU):** 2778 m (1,5 NM) links und 1 m rechts der Station; die Auswertungshöhe beträgt maximal 4500 m über NN (MSL), die Ausrichtung des Tors beträgt 190°.

- **Abflüge (BR25) Nordwest-Abflugstrecken (NW):** 2778 m (1,5 NM) rechts und 1 m links der Station; die Auswertungshöhe beträgt maximal 4500 m über NN (MSL), die Ausrichtung des Tors beträgt 275°.

	Anzahl der Flüge durch die o.g. Tore	Anzahl der erfassten Fluggeräuscheignisse	Prozentualer Anteil der erfassten Fluggeräuscheignisse
Anflüge (BR07)	9999	7904	79,05%
Abflüge (BR25) SU	11681	8220	70,37%
Abflüge (BR25) NW	4143	2096	50,59%

Zur Übersicht werden die Abbildungen der „Durchflugtore“ im Juni 2017 für BR07 und BR25 dargestellt. Es sind nur Flüge bis 13500 ft enthalten und die die o.g. Prüfkriterien 1 bis 3 erfüllt haben. Flüge die zu diesem Zeitpunkt höher als 13500 ft über dem Standort waren, sind in den FANOMOS-Daten, die das UNH erhält, nicht enthalten.



Abb. 2: BR07 - Identifizierte Anflüge im Juni 2017, Vorderansicht (Quelle: Bing Maps)



Abb. 3: BR07 - Identifizierte Anflüge im Juni 2017, Draufsicht (Quelle: Bing Maps)

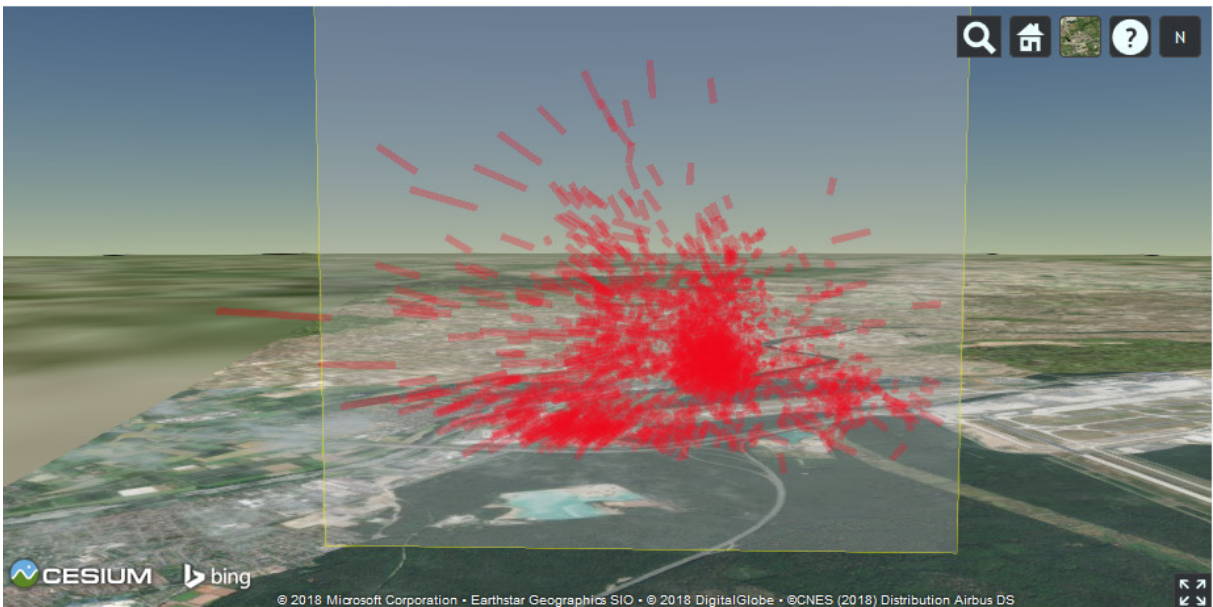


Abb. 4: BR25 (SU) - Identifizierte Abflüge im Juni 2017, Vorderansicht (Quelle: Bing Maps)



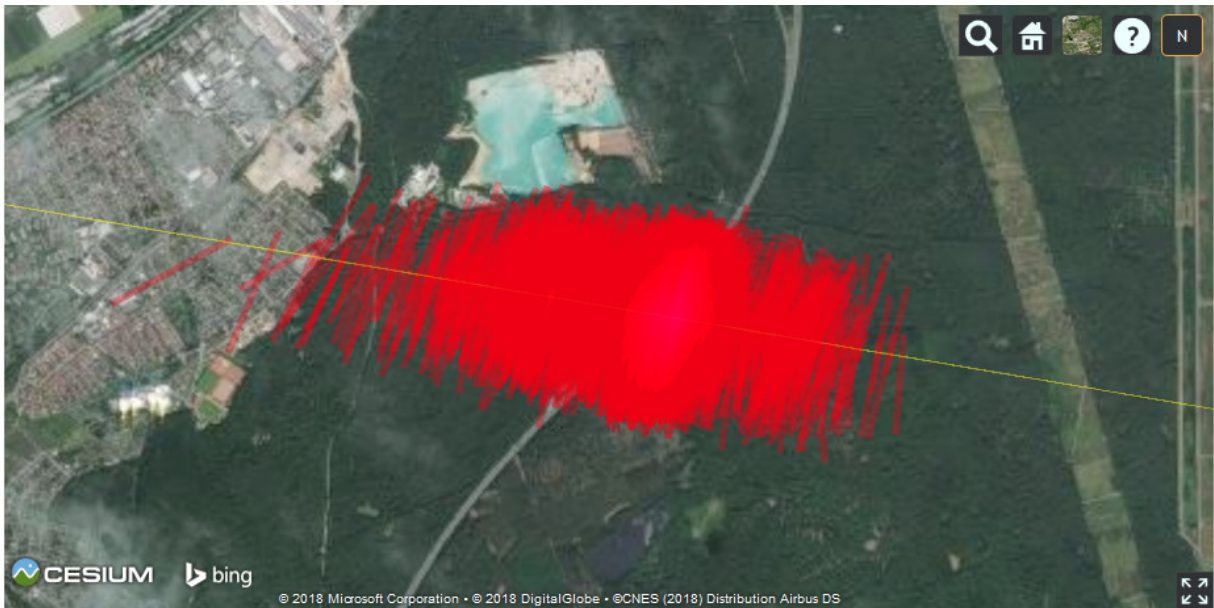


Abb. 5: BR25 (SU) - Identifizierte Abflüge im Juni 2017, Draufsicht (Quelle: Bing Maps)

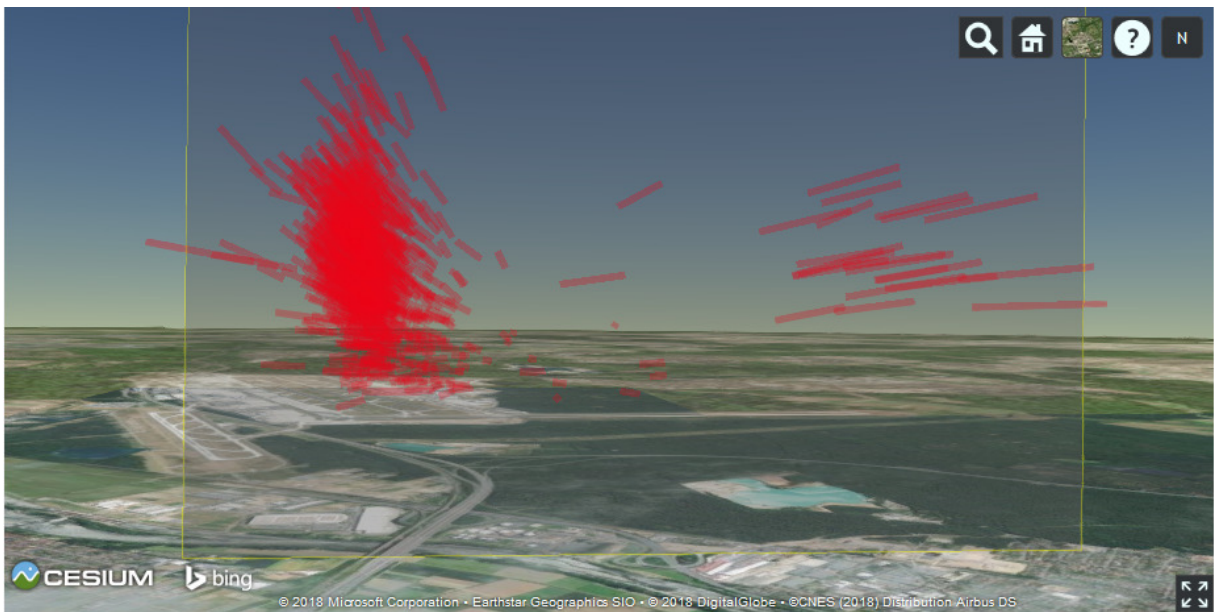


Abb. 6: BR25 (NW) - Identifizierte Abflüge im Juni 2017, Vorderansicht (Quelle: Bing Maps)



Abb. 7: BR25 (NW) - Identifizierte Abflüge im Juni 2017, Draufsicht (Quelle: Bing Maps)

## 2.2 Bahnnutzung bzgl. Landungen

Bahnnutzung in [%]	Betriebsrichtung 25			Betriebsrichtung 07			Monatlicher Durchschnitt	
	RWY 25R	RWY 25C	RWY 25L	RWY 07L	RWY 07C	RWY 07R	BR25	BR07
April	30,23%	16,42%	26,15%	13,39%	0,09%	13,71%	72,80%	27,20%
Mai	25,20%	11,55%	22,66%	20,33%	0,32%	19,94%	59,41%	40,59%
Juni	28,68%	14,08%	29,28%	13,30%	0,14%	14,53%	72,03%	27,97%

## 2.3 Ausfallzeiten

Beginn	Ende	Ausfallzeit in Std.	Ausfallgrund
06.06.2017 08:00	06.06.2017 08:59	1 h	Wartungsarbeiten
08.06.2017 08:00	08.06.2017 08:59	1 h	Wartungsarbeiten
14.06.2017 20:00	14.06.2017 20:59	1 h	Softwarefehler
27.06.2017 07:00	27.06.2017 07:59	1 h	Wartungsarbeiten

## 2.4 Anflughöhen bei Betriebsrichtung 07

Bei den Auswertungen der An- und Abflughöhen wurden nur Flüge betrachtet, die durch die o.a. „Durchflug-tore“ geflogen sind, die o.g. Prüfkriterien 1 bis 3 erfüllt haben und am Frankfurter Flughafen (EDDF) gestartet oder gelandet sind.

Höhe (MSL) in [ft] bei BR07		April	Mai	Juni
Mittelwert		1310	1287	1267
Standardfehler des Mittelwerts		2	1	3
95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	Untergrenze	1305	1285	1261
	Obergrenze	1314	1289	1273
5% getrimmtes Mittel		1305	1285	1261
Median		1304	1285	1260
Varianz		13179	3151	20433
Standardabweichung		115	56	143
Minimum		1210	1174	1115
Maximum		4527	3848	5324
Spannweite		3317	2674	4209
Interquartilbereich		40	41	33
Schiefe		22,67	30,63	24,35
Kurtosis		559,87	1395,01	629,48
Anzahl Ereignisse:		<b>2444</b>	<b>3109</b>	<b>2351</b>

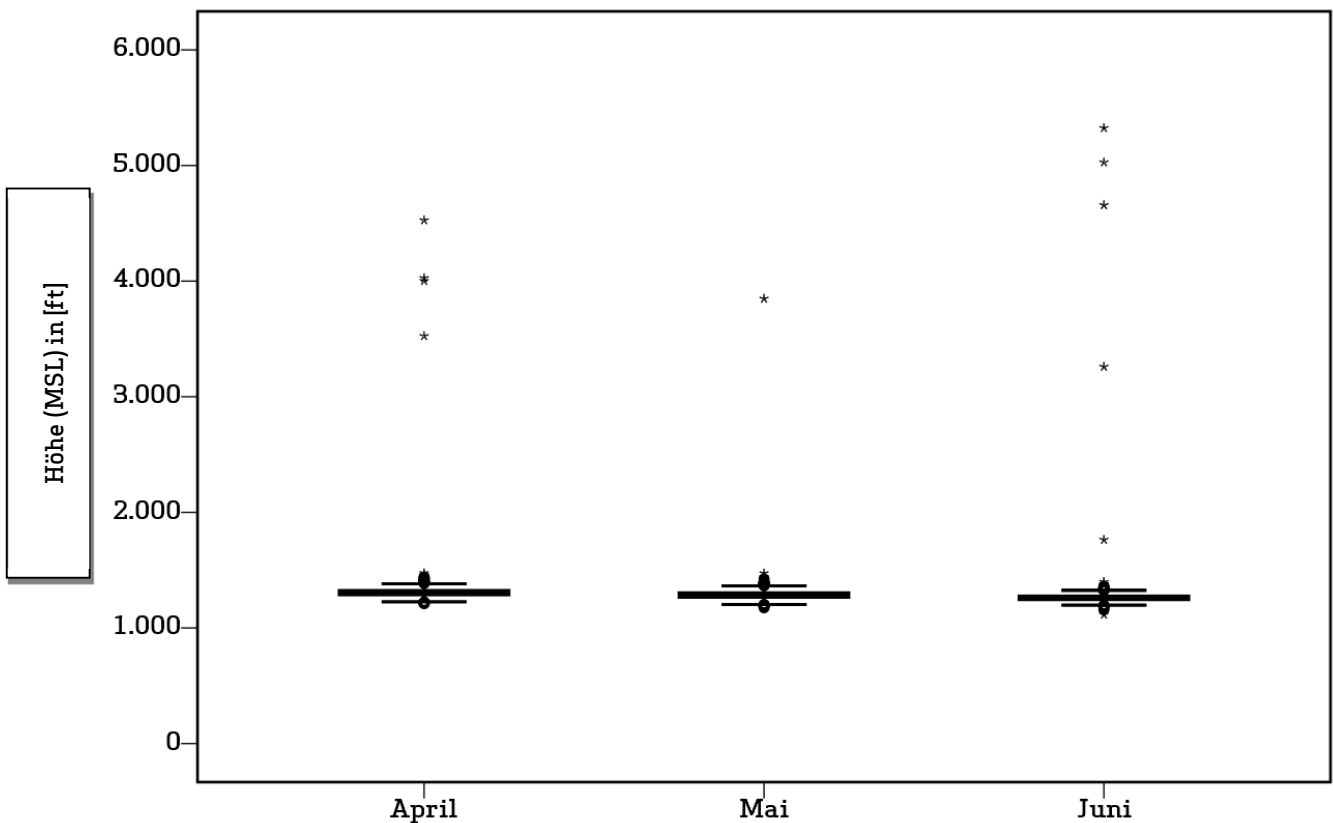


Abb. 8: Boxplots - Anflughöhen bei Betriebsrichtung 07

## 2.5 Abflughöhen bei Betriebsrichtung 25 – Südumfliegung

Höhe (MSL) in [ft] bei BR25	April	Mai	Juni	
Mittelwert	2918	2687	2817	
Standardfehler des Mittelwerts	12	13	12	
95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	Untergrenze	2895	2662	2793
	Obergrenze	2941	2713	2840
5% getrimmtes Mittel	2902	2672	2794	
Median	2900	2688	2795	
Varianz	435009	360707	421800	
Standardabweichung	660	601	649	
Minimum	1453	1453	1394	
Maximum	6379	5105	6532	
Spannweite	4926	3652	5138	
Interquartilbereich	739	721	728	
Schiefe	0,42	0,29	0,61	
Kurtosis	0,98	0,16	1,50	
Anzahl Ereignisse:	<b>3132</b>	<b>2170</b>	<b>2918</b>	

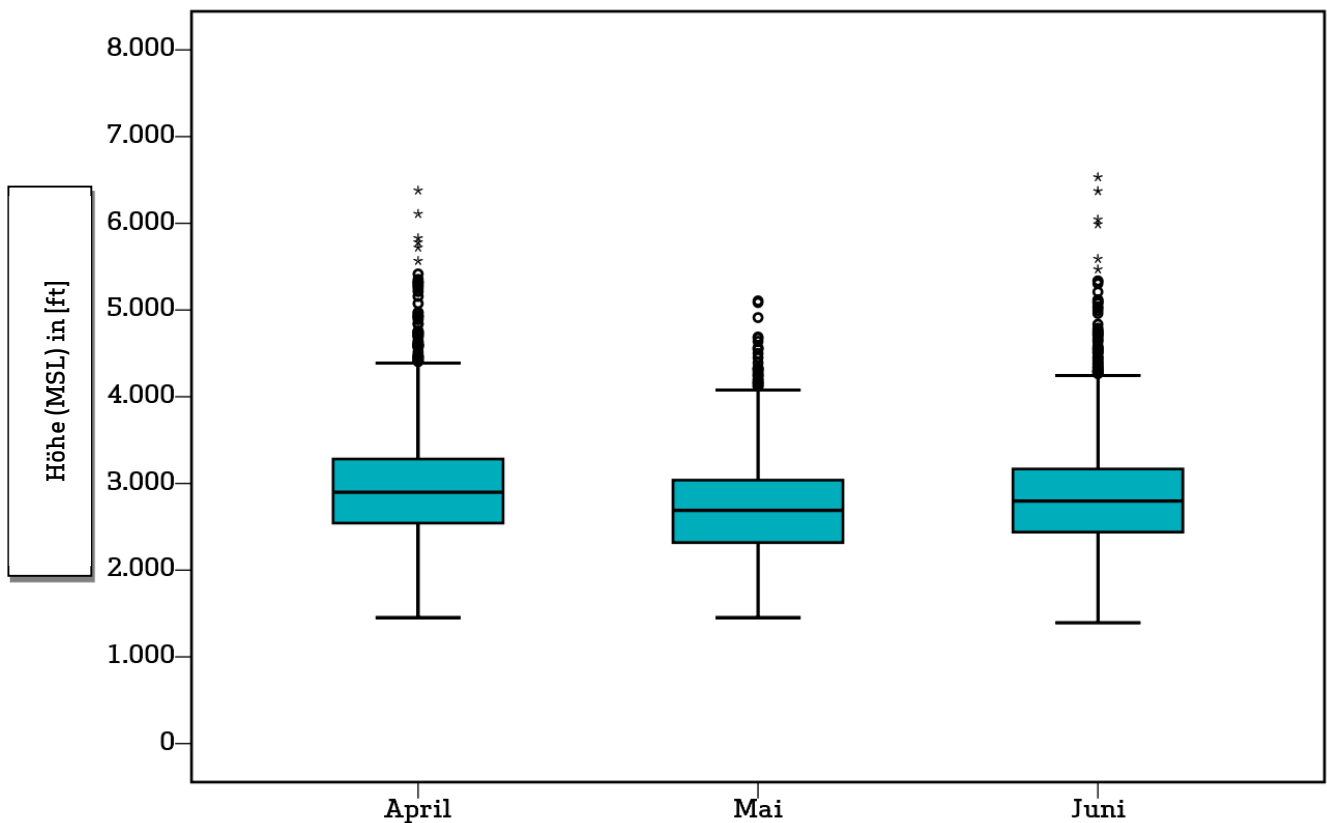


Abb. 9: Boxplots - Abflughöhen bei Betriebsrichtung 25 – Südumfliegung

## 2.6 Abflughöhen bei Betriebsrichtung 25 – Nordwest-Abflugstrecken

Höhe (MSL) in [ft] bei BR25	April	Mai	Juni
Mittelwert	2832	2701	2753
Standardfehler des Mittelwerts	24	20	17
95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	Untergrenze	2784	2662
	Obergrenze	2879	2741
5% getrimmtes Mittel	2830	2699	2750
Median	2879	2745	2754
Varianz	278693	274989	282035
Standardabweichung	528	524	531
Minimum	1624	1534	1515
Maximum	5096	4588	4692
Spannweite	3472	3054	3177
Interquartilbereich	717	686	709
Schiefe	0,02	-0,01	0,09
Kurtosis	0,29	-0,03	-0,15
Anzahl Ereignisse:	<b>481</b>	<b>678</b>	<b>937</b>

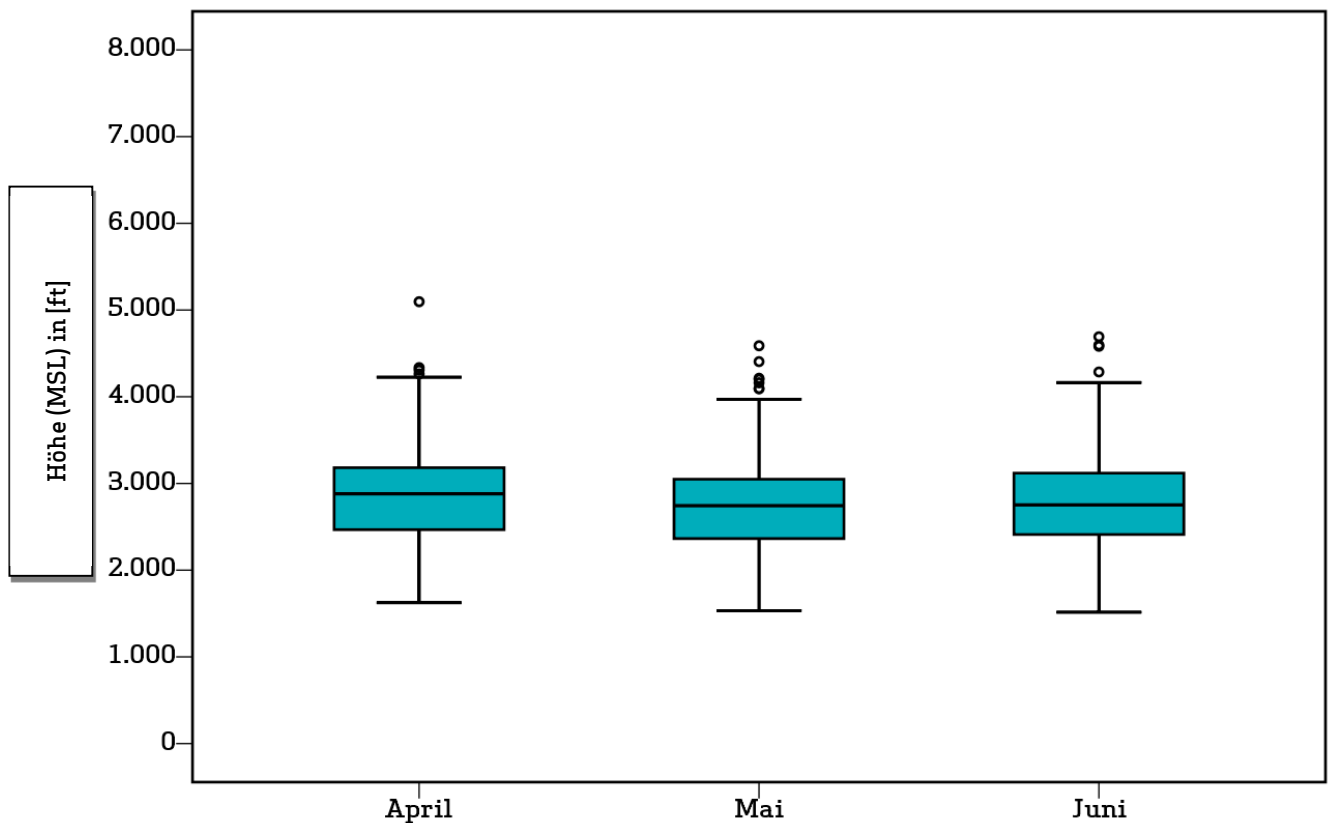


Abb. 10: Boxplots - Abflughöhen bei Betriebsrichtung 25 – Nordwest-Abflugstrecken

---

# Auswertung der Fluggeräuschmessstation (MP-111)

---



### 3 Fluggeräuscheignisse

„Ereignisse“ sind die von der Software der Station als Fluggeräuscheignis erkannten Pegel. Die Erkennung der Ereignisse basiert in Schritt 1 auf den Kriterien der DIN 45643, in Schritt 2 auf der Geräuschklassifikation der Firma deBAKOM (s. Anhang) und in Schritt 3 auf eine Korrelation mit den FANOMOS-Daten der DFS.

Die Tabelle zeigt die registrierten Fluggeräuscheignisse (Fluglärmereignisse) an der Station sowie die Anzahl der identifizierten Überflüge über die Station. Überflüge, die von der Station nicht als Ereignisse erkannt werden, sind in dieser Auswertung nicht enthalten.

	Anzahl der Ereignisse		Anzahl gesamt
	Tag 06:00 – 22:00 Uhr	Nacht 22:00 – 06:00 Uhr	BR07 & BR25
April	5579	478	6057
Mai	5404	553	5957
Juni	5542	664	6206

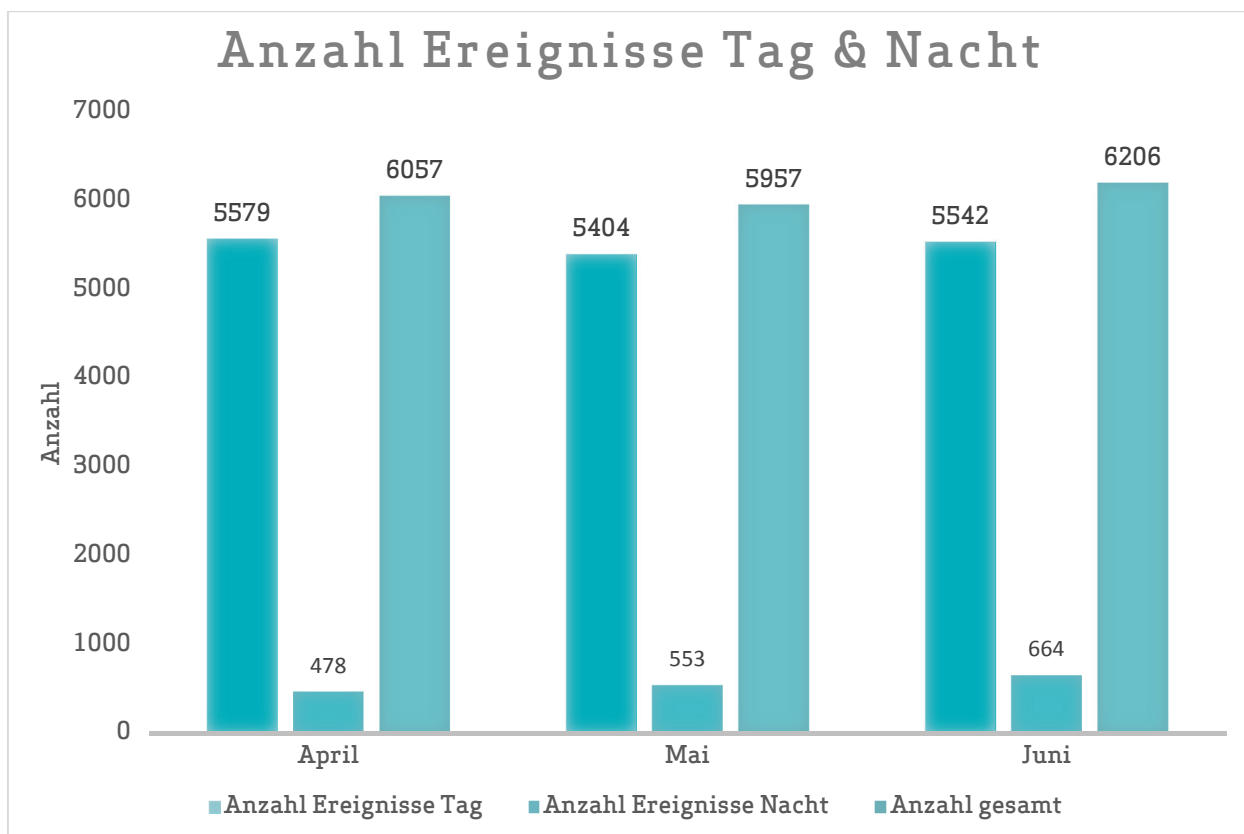


Abb. 11: Anzahl Fluggeräuscheignisse (Tag und Nacht)

## 4 Fluggeräuschpegel

### 4.1 Maximalpegelverteilung

Maximalpegelverteilung am Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)

	55 - 60 dB(A)	60 - 65 dB(A)	65 - 70 dB(A)	70 - 75 dB(A)	75 - 80 dB(A)	80 - 85 dB(A)	85 - 90 dB(A)
April	41	1019	1728	1307	1215	259	10
Mai	59	1000	1175	1286	1502	372	10
Juni	82	1477	1473	1163	1096	243	8

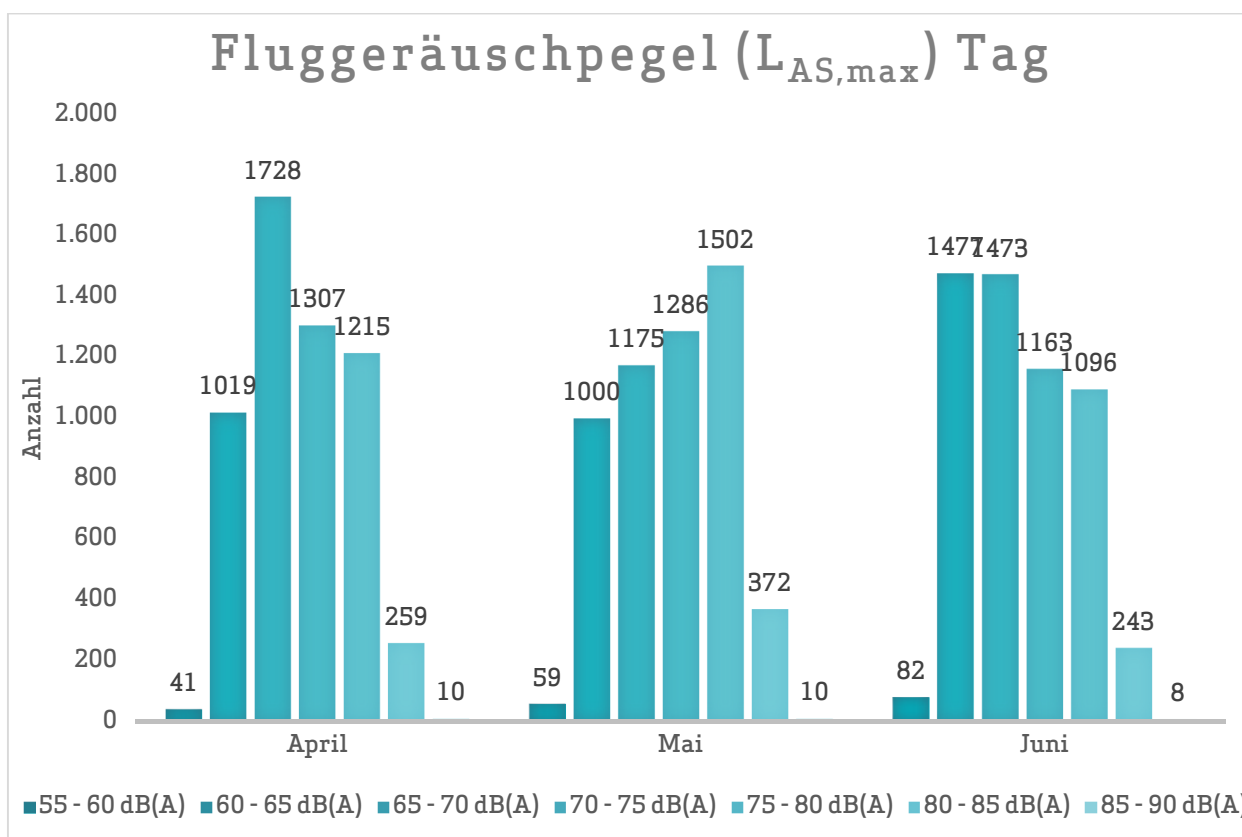


Abb. 12: Maximalpegelverteilung am Tag (Fluggeräusch)



Maximalpegelverteilung in der Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)

	55 - 60 dB(A)	60 - 65 dB(A)	65 - 70 dB(A)	70 - 75 dB(A)	75 - 80 dB(A)	80 - 85 dB(A)	85 - 90 dB(A)
April	4	142	146	58	97	29	2
Mai	23	165	82	40	167	74	2
Juni	35	250	107	46	164	62	0

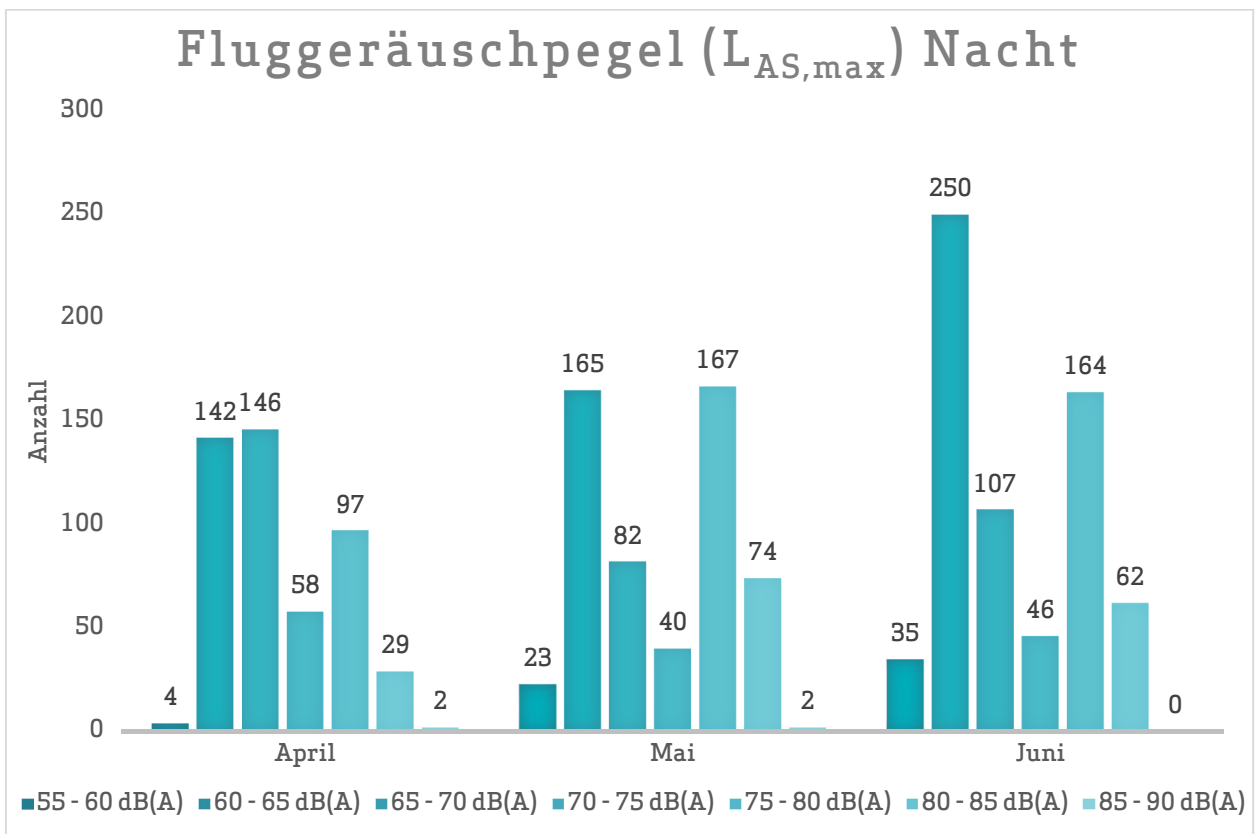


Abb. 13: Maximalpegelverteilung in der Nacht (Fluggeräusch)

## 4.2 Leq- und NAT-Auswertung

in dB(A)	$L_{DIN,T}$	$L_{DIN,N}$	NAT68*	NAT72*	$L_{eq,T}$	$L_{eq,N}$	$L_{95,T}$	$L_{95,N}$
April	59,0	51,7	222	164	60,7	53,5	46,1	41,7
Mai	59,5	53,9	304	270	61,8	56,0	46,2	42,3
Juni	58,8	53,3	292	260	60,7	55,2	44,9	40,6

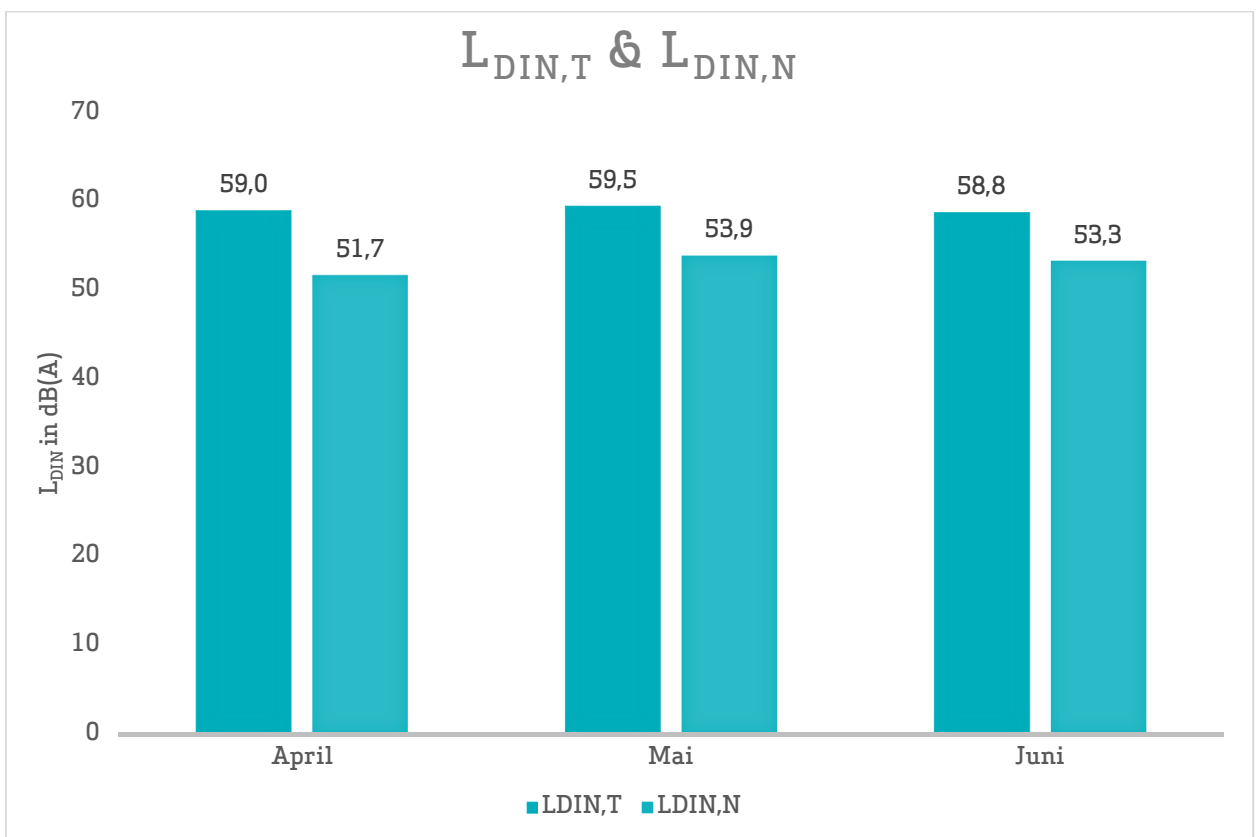


Abb. 14:  $L_{DIN}$  Tag und Nacht

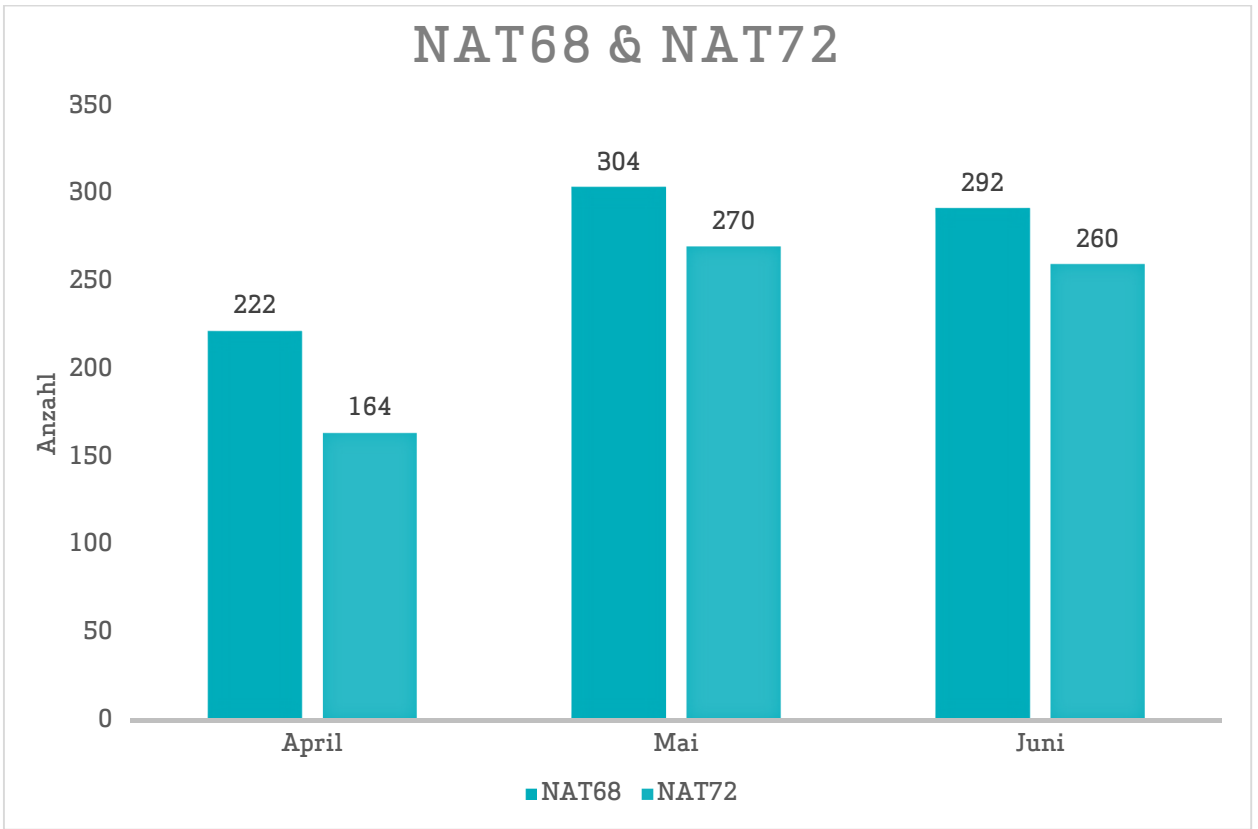


Abb. 15: NAT68 und NAT72

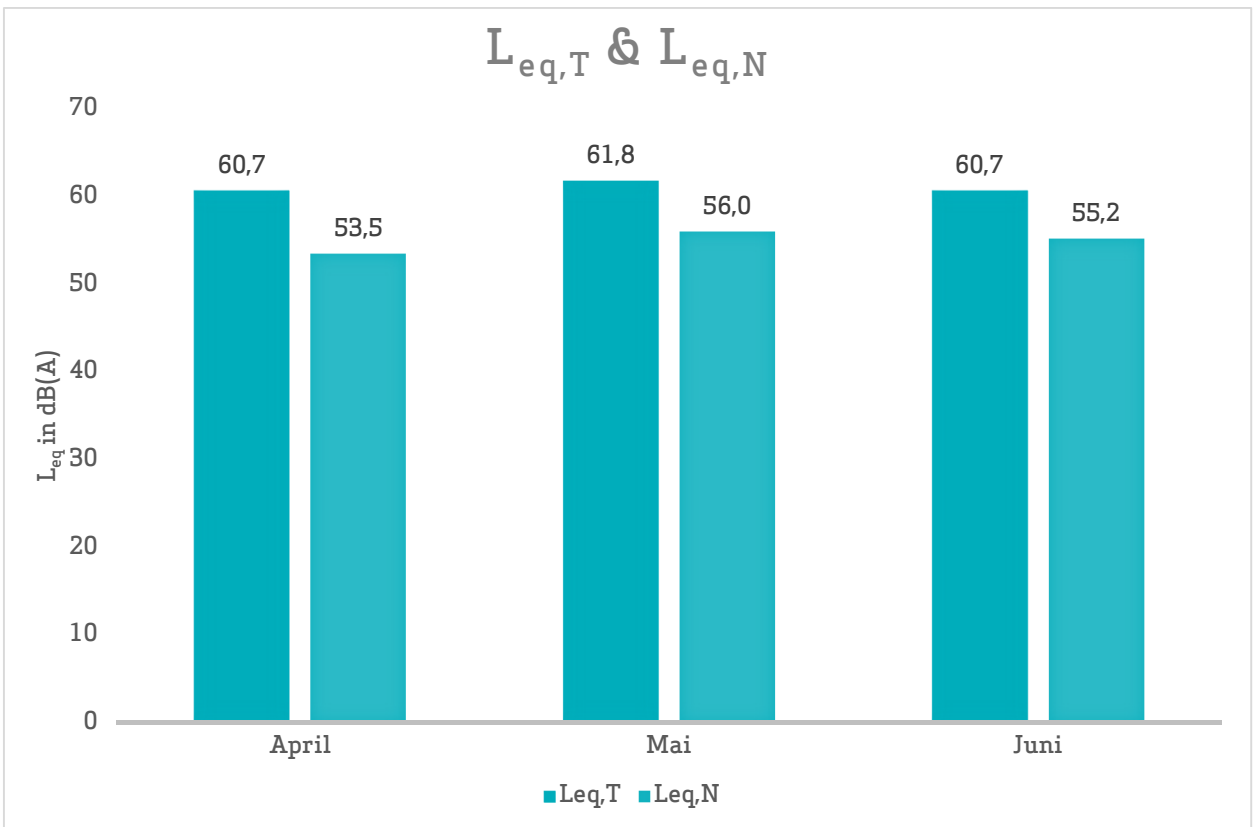


Abb. 16:  $L_{eq}$  Tag und Nacht

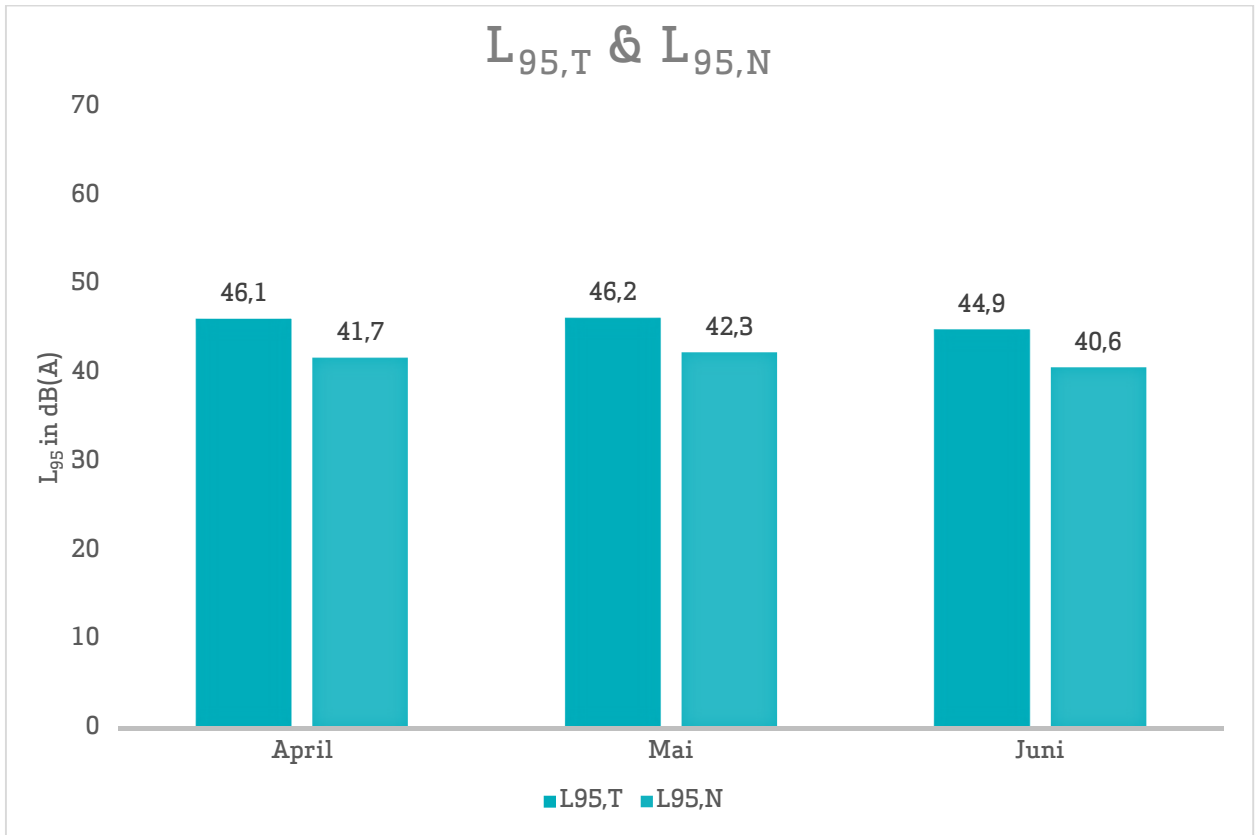


Abb. 17:  $L_{95}$  Tag und Nacht

### 4.3 Jahresübersicht 2017

in dB(A)	L <sub>DIN,T</sub>	L <sub>DIN,N</sub>	NAT68*	NAT72*	L <sub>eq,T</sub>	L <sub>eq,N</sub>	L <sub>95,T</sub>	L <sub>95,N</sub>
Januar	59,1	53,6	343	306	60,8	63,2	46,3	42,0
Februar	59,6	53,1	243	212	61,0	54,9	46,6	42,0
März	59,3	53,5	291	251	61,2	54,6	46,6	42,1
April	59,0	51,7	222	164	60,7	53,5	46,1	41,7
Mai	59,5	53,9	304	270	61,8	56,0	46,2	42,3
Juni	58,8	53,3	292	260	60,7	55,2	44,9	40,6
Juli								
August								
September								
Oktober								
November								
Dezember								

\* Hierbei handelt es sich um einen gemessenen Wert, der nicht nach Fluglärmschutzgesetz zur Definition von Fluglärmschutzzonen heranzuziehen ist.

**Herausgeber** Umwelt- und Nachbarschaftshaus | Gemeinnützige Umwelthaus GmbH  
Rüsselsheimer Str. 100 | 65451 Kelsterbach | [www.umwelthaus.org](http://www.umwelthaus.org)